

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-122618

(43)Date of publication of application : 12.05.1995

(51)Int.Cl. H01L 21/68
H01L 21/02

(21)Application number : 05-287543

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD
TOKYO ELECTRON YAMANASHI KK

(22)Date of filing : 22.10.1993

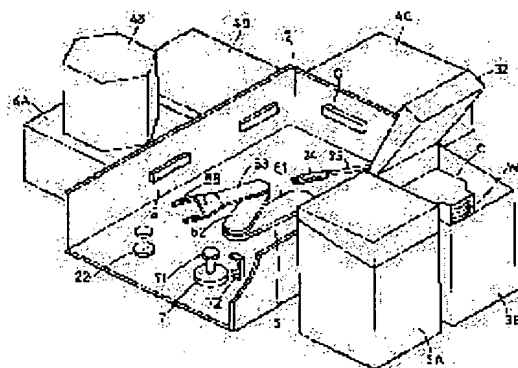
(72)Inventor : NAKAGOME TATSUYA
TOZAWA TAKASHI
SUZUKI KOJI
ISHIHARA YASUMASA
AOYANAGI MINORU

(54) VACUUM PROCESSING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a vacuum processing system having high degree of freedom in the layout of vacuum processing chamber and cassette chamber in which scattering of particles is restrained at the time of driving a transfer means.

CONSTITUTION: A transfer means 5 comprising a multi-joint arm equipped with three transfer arms 51-53 rotatable independently in the horizontal direction is disposed in a transfer chamber 2 of low pressure atmosphere. Consequently, a cubic transfer chamber 2 can be employed while being surrounded by vacuum processing chambers 4A-4C and cassette chambers 3A, 3B. The transfer chamber 2 is evacuated through the arm at the bearing part of multi-joint arm and through the lower case part of the transfer chamber 2 while feeding inert gas therein thus restraining the scattering of particles from the bearing part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3671983

[Date of registration] 28.04.2005

[Number of appeal against examiner's decision] 2002-12156

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 02.07.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-122618

(43)公開日 平成7年(1995)5月12日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H O 1 L 21/68

A

21/02

$$\mathbf{z}$$

審査請求 未請求 請求項の数 7 FD (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-287543

(22)出願日 平成5年(1993)10月22日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71)出願人 000109565

東京エレクトロン山梨株式会社

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

(72) 發明者 中込 達也

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社内

(72)発明者 戸澤 孝

山梨県斐崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社内

(74)代理人 弁理士 井上 俊夫

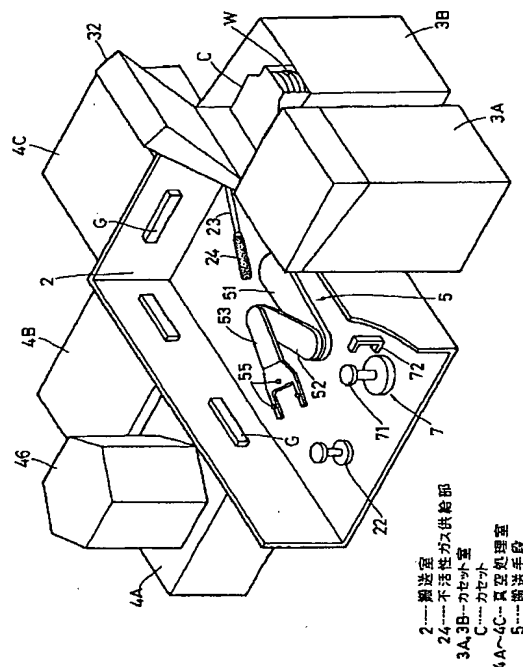
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 真空処理装置

(57) 【要約】

【目的】 真空処理室やカセット室の配置のレイアウトの自由度が大きく、スペース効率の高い真空処理装置を提供すること。また搬送手段の駆動時のパーティクルの飛散を抑えること。

【構成】 減圧雰囲気とされる搬送室2内に、各々独立して水平方向に回転される3本の搬送アーム51～53を備えた多関節アームよりなる搬送手段5を設けることにより、搬送室2を直方体形状とし、その周囲に真空処理室4A～4Cやカセット室3A、3Bを配置することができる。また多関節アームの軸受け部において搬送室2内からアームを通じて、また搬送室2の下方側のケース部内を通じて排気すると共に、搬送室2内に不活性ガスを供給し軸受け部からのパーティクルの飛散を抑える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 減圧雰囲気とされる気密構造の搬送室と、
この搬送室に搬出入口を介して気密に接続された予備真空室と、
前記搬送室に搬出入口を介して気密に接続された複数の真空処理室と、
前記搬送室内に設けられると共に各々独立して水平方向に回動される少なくとも 3 本の搬送アームを備え、前記予備真空室及び真空処理室間で被処理体を搬送するための搬送手段と、

を有してなることを特徴とする真空処理装置。

【請求項 2】 少なくとも 2 個の真空処理室の搬出入口は、搬送室の一边に沿って横に並んで配列されていることを特徴とする請求項 1 の真空処理装置。

【請求項 3】 予備真空室は、被処理体容器を夫々載置するための複数の容器載置室により構成されると共に大気側と搬送室との間に設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 の真空処理装置。

【請求項 4】 減圧雰囲気とされる気密構造の搬送室と、
この搬送室に搬出入口を介して気密に接続された予備真空室と、
前記搬送室に搬出入口を介して気密に接続された複数の真空処理室と、
前記搬送室内に設けられ、前記予備真空室及び真空処理室間で被処理体を搬送するための水平方向に回動自在な搬送手段と、

この搬送手段の駆動部を収納すると共に搬送手段の回動軸の軸受け部を介して内部空間が前記搬送室内に連通するよう、かつ大気側とは気密に区画されて構成されたケース部と、

を有してなることを特徴とする真空処理装置。

【請求項 5】 搬送手段は、水平方向に駆動される多関節アームを備え、
搬送アームの関節部の軸受け部の内部を搬送アーム内を介して前記ケース部内に連通させる吸引路と、
このケース部内を真空排気するための真空排気手段と、
を有してなることを特徴とする請求項 4 の真空処理装置。

【請求項 6】 下段の搬送アームの回動軸の軸受け部及び関節部の軸受け部にラビリンスシールを設けて、搬送室内とケース部内及び吸引路との間をシールすることを特徴とする請求項 4 または 5 の真空処理装置。

【請求項 7】 搬送室内に不活性ガスを供給するための不活性ガス供給部を備え、
少なくとも搬送手段の搬送動作中には、不活性ガス供給部から不活性ガスを供給し、この不活性ガスを下段の搬送アームの回動軸の軸受け部または関節部の軸受け部からケース体の内部空間を介して真空排気することを特徴

とする請求項 4、5 または 6 の真空処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、真空処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体を製造するための真空処理装置の中には、エッチング、成膜処理、アッシング、及びスパッタリングなど種々の装置があり、また装置のタイプとしても枚葉式及びバッチ式のものがある。この種の半導体製造装置は、半導体の高集積化、高スループット化に対応するため種々の工夫、改良がなされ、例えば枚葉式の真空処理装置については、複数の真空処理室を共通の搬送室に接続し、共通の入出力ポートから各真空処理室に搬送する装置も知られている。

【0003】図 6 はこのような装置を示す図であり、進退自在及び回転自在な搬送アーム 11 を備えた搬送室 12 に複数の真空処理室 13 及びカセット室 14 を、搬送アーム 11 の回転中心に対して放射状に接続して真空処理装置が構成され、半導体ウエハ（以下ウエハという）を例えば 25 枚収納したウエハカセット 10 をカセット室 14 内に搬入し、この中を減圧した後搬送アーム 11 によりウエハカセット 10 内のウエハを順次真空処理室 13 内に搬送し、例えば各真空処理室 13 内で並行してウエハの処理を行うようにしている。

【0004】このような装置では、真空処理室とロードロック室とを 1 対 1 で接続する場合に比べて、複数の真空処理室に対して搬送アームを共通化しているので構成上有利であり、また各真空処理室で異なる処理を行うように構成し、1 枚のウエハについて連続処理を行えば、スループットが向上できるなどの利点もある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで搬送アームが直線に沿って進退する構成であるため、各真空処理室及びカセット室を搬送アームの回転中心に対して放射状に配列しなければならないが、周方向に配列される各室間にはスペースがあるといっても、このスペースは現実にはデッドスペースであって、他の装置を配置することはできず、従って装置全体の実際上の占有空間は非常に広いものであり、高価なクリーンルーム内で使用することからすれば、搬送アームの共通化を図っている割にはスペース的にはあまり大きなメリットがなかった。

【0006】また搬送アームは回転する構造であるため、搬送室の底部に回転軸の軸受けが必要となり、搬送アームの駆動時にこの軸受けからパーティクルが発生しやすくなるが、デバイスの微細化に伴い、こうしたパーティクルの除去対策も必要である。

【0007】本発明は、このような事情のもとになされたものであり、その目的は、真空処理室や容器載置室の配置のレイアウトの自由度が大きく、スペース効率の高

い真空処理装置を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、減圧雰囲気とされる搬送室内の搬送手段の駆動時におけるパーティクルの飛散を抑えることのできる真空処理装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、減圧雰囲気とされる気密構造の搬送室と、この搬送室に搬出入口を介して気密に接続された予備真空室と、前記搬送室に搬出入口を介して気密に接続された複数の真空処理室と、前記搬送室内に設けられると共に各々独立して水平方向に回動される少なくとも3本の搬送アームを備え、前記予備真空室及び真空処理室間で被処理体を搬送するための搬送手段と、を有してなることを特徴とする。

【0010】請求項2の発明は、請求項1または2の発明において、少なくとも2個の真空処理室の搬出入口は、搬送室の一辺に沿って横に並んで配列されていることを特徴とする。

【0011】請求項3の発明は、請求項1または2の発明において、予備真空室は、被処理体容器を夫々載置するための複数の容器載置室により構成されると共に大気側と搬送室との間に設けられていることを特徴とする。

【0012】請求項4の発明は、請求項1または2の発明において、減圧雰囲気とされる気密構造の搬送室と、この搬送室に搬出入口を介して気密に接続された予備真空室と、前記搬送室に搬出入口を介して気密に接続された複数の真空処理室と、前記搬送室内に設けられ、前記予備真空室及び真空処理室間で被処理体を搬送するための水平方向に回動自在な搬送手段と、この搬送手段の駆動モータを収納すると共に搬送手段の回動軸の軸受け部を介して内部空間が前記搬送室内に連通するよう、かつ大気側とは気密に区画されて構成されたケース部と、を有してなることを特徴とする。

【0013】請求項5の発明は、請求項4の発明において、搬送は水平方向に駆動される多関節アームを備え、搬送アームの関節部の軸受け部の内部を搬送アーム内を介して前記ケース部内に連通させる吸引路と、このケース部内を真空排気するための真空排気手段と、を有してなることを特徴とする。

【0014】請求項6の発明は、請求項4または5の発明において、下段の搬送アームの回動軸の軸受け部及び関節部の軸受け部にラビリンスシールを設けて、搬送室内とケース部内及び吸引路との間をシールすることを特徴とする。

【0015】請求項7の発明は、請求項4、5または6の発明において、搬送室内に不活性ガスを供給するための不活性ガス供給部を備え、少なくとも搬送手段の搬送動作中には、不活性ガス供給部から不活性ガスを供給し、この不活性ガスを下段の搬送アームの回動軸の軸受

け部または関節部の軸受け部からケース体の内部空間を介して真空排気することを特徴とする。

【0016】

【作用】請求項1の発明によれば、搬送アームによる被処理体の搬送経路をアームのストローク範囲であれば自由に選択できる。従って真空処理室の搬出入口や予備真空室例えば容器載置室の搬出入口の向きと搬送アームとの位置関係の自由度が大きいので、例えば搬送室の一辺に沿って真空処理室の搬出入口を横に並べることもでき、スペース効率を高めることができる。

【0017】請求項4の発明によれば、搬送手段の駆動モータを大気側とは気密に区画されたケース部内に収納しているため回動軸の軸受け部に磁性流体シールが不要になる。そして搬送手段として多関節アームを用いる場合、請求項5の発明のように関節部の軸受け部の内部を吸引路及びケース部内を介して、また回動軸の軸受け部をケース部内を介して真空排気することにより軸受け部からのパーティクルの発生を防止でき、請求項6の発明のようにラビリンスシールを形成したり、請求項7の発明のように不活性ガスを連続させればパーティクルの飛散をより確実に防止できる。

【0018】

【実施例】図1及び図2は、夫々本発明の実施例の全体構成を示す一部破断斜視図及び平面図である。図中2は搬送室であり、この搬送室2は、直方体形状に形成された気密構造のチャンバよりなる。この搬送室2には、一方の長辺に沿って2個のウエハの搬出入口31、31が側壁に形成されており、ウエハカセットCが載置される気密構造の2個のカセット室3A、3Bが夫々前記搬出入口31、31を介して搬送室2に気密に接続されている。

【0019】前記ウエハカセット（以下単にカセットという。）Cは、25枚のウエハを収納する容器であり、カセット室3A、3Bは、この実施例では容器載置部に相当する。カセット室3A、3Bの上部には、カセットCを取り入れ、取り出しできるように前後に開閉自在な蓋部32が形成されると共に、内部には図3に示すように、カセットCを間欠的に昇降させるための昇降機構33が設けられ、また底部には排気管34が接続されている。この排気管34はバルブV1を介して真空ポンプ34a例えばドライポンプに接続されている。

【0020】更に前記搬送室2には、他方の長辺に沿って2個のウエハの搬出入口41、41が側壁に形成されており、これら搬出入口41、41を介して2個の真空処理室、例えばマグネットを用いたプラズマエッチングを行うための真空処理室4A、4Bが搬送室2に気密に接続されている。またこの例では、搬送室2の短辺側にも真空処理室4Cが搬出入口41を介して気密に接続されている。なおカセット室3A、3Bの各搬出入口31、及び真空処理室4A～4Cの各搬出入口には、ゲー

トバルブG(符号共通)が設けられている。

【0021】前記真空処理室4A(4B、4C)には、図3に示すようにサセプタを兼用する下部電極42、上部電極43が設けられると共に処理ガス供給管44及び排気管45が接続されている。上部電極43の上方には、マグネット収納用の筐体46が真空処理室とは分割されて設けられており、この中には真空処理室4A(4B、4C)内に磁場を形成するマグネット47及び磁場漏洩防止用のマグネット48がモータ49で回転されるように配設されている。

【0022】前記搬送室2内には、前記カセット室3A、3B及び真空処理室4A～4C間でウエハWを搬送するための搬送手段5が設けられている。前記搬送手段5は、各々独立して水平方向に回転される3本の搬送アーム51、52、53を備えた多関節アームよりなり、下段の搬送アーム51は、図4に示すように搬送室の下部に設けられた駆動部6より伸びる回転軸61に取り付けられている。搬送室2の底面部には、搬送アーム51の取り付け用の穴が形成されており、この穴を覆うようにフランジ部62が前記底面部に対して着脱自在に設けられている。

【0023】前記フランジ部62の中央部には下方側に伸びる円筒部63が形成され、この円筒部63の内壁と回転軸61との間には、軸受け部64が介装されている。また前記フランジ部62の下方側には、気密構造の円筒状のケース部65が取り付けられ、ケース部65内の空間は大気側と気密に区画されている。

【0024】前記駆動部6は、前記3本の搬送アーム51～53に対応して3個の駆動モータを備えており、また前記回転軸61の内部には、上段及び中段の搬送アーム52、53を夫々独立して駆動するための回転軸(図示せず)が設けられている。そして上段及び中段の搬送アーム52、53の間には、上段の搬送アーム53を回転させる回転軸53a及び軸受け部53bが設けられると共に、中段及び下段の搬送アーム51、52の間には、上段の搬送アーム53用の回転軸(図示せず)を内蔵した、中段の搬送アーム52を回転させる回転軸52a及び軸受け部52bが設けられている。中段及び下段の搬送アーム51、52の内部には、駆動部6の駆動により上段及び中段の搬送アーム52、53が独立して駆動されるようにベルトやブリーなどの伝達機構が組み込まれており、関節部の軸受け部52b、53bで発生したパーティクルを吸引するための吸引路(点線で示す)54が形成され、この吸引路54は、前記回転軸61内を通してケース部65の内部空間に開口している。

【0025】前記ケース部65には、排気管36が接続され、この排気管36は、バルブV2を介して前記真空ポンプ35例えばターボ分子ポンプに接続されている。従ってバルブV2を開くと、ケース部65の内部空間が

真空排気され、これにより各軸受け部64、52b、53bで発生したパーティクルがケース部65の内部空間を介して排気管36内に排出されることとなる。更に前記軸受け部64と搬送室2内との間にはラビリンス(迷路)シールが形成されている。即ち回転軸64と円筒部63とは、これらの間の間隙が入り込んだ形状となるように構成されている。

【0026】前記上段の搬送アーム53のウエハ保持部には、例えばウエハを安定して保持できる3個所の位置に、摩擦によりパーティクルの発生しにくい材質例えばフッ素樹脂よりなる突起部55が設けられており、このように構成すればウエハを搬送アーム53に保持したときにウエハの位置ずれを防止でき、ウエハ自身のダメージもない。

【0027】前記搬送室2には排気管21が接続されており、この排気管21はバルブV3を介して前記真空ポンプ35に接続されている。また前記搬送室2内には、ウエハを一時的に載置するための昇降自在なバッファステージ22と、ウエハのオリエンテーションフラット(以下「オリフラ」という。)の向き及び中心位置を合わせるための位置合わせ機構7とが配置されている(図1及び図2参照)。この位置合わせ機構7は、X、Y、Z及びθ方向に移動可能な回転ステージ71、及びウエハの周縁部を光学的に検出する発受光部72などを備えている。

【0028】また前記搬送室2内には、図1及び図2に示すように不活性ガス例えば窒素ガスを供給するための不活性ガス供給管23が前記下段の搬送アーム51の回転中心付近の上方位置まで延び出して配管されており、この不活性ガス供給管23の先端部には、例えば焼結金属よりなる不活性ガス供給部24が形成されている。前記不活性ガス供給管23の基端側は例えば窒素ガス供給源25に接続されている。

【0029】次に上述実施例の作用について述べる。先ずゲートバルブGを閉じて搬送室2及び真空処理室4A～4C内を夫々真空排気する。搬送室2内の真空排気初期時(粗引き時)には、バルブV2を開いて真空ポンプ35により排気管36を介してケース部65内を真空排気すると共に、不活性ガス供給管23より不活性ガス供給部24を介して不活性ガス例えば窒素ガスを搬送室2内に供給する。これにより搬送室2内の気体が排気管21からの経路に加えて、回転軸61の軸受け部64→ケース部65→排気管36の経路、及び搬送手段5の関節部の軸受け部52b、53b→吸引路54→ケース部65→排気管36の経路で排気される。そして搬送室2内がある程度減圧された後バルブV2を閉じ、その後は排気管21を通じて例えば5.0～900mTorrの真空度まで減圧する。

【0030】一方カセット室3A、3Bの蓋32を開き、被処理体であるウエハWを25枚収納した容器とし

てのカセットCをウエハWが水平になる姿勢で例えば一方のカセット室3A（搬入用カセット室3A）内の昇降機構33上に例えばオペレータにより載置すると共に、他方のカセット室3B（搬出用カセット室3B）内に空のカセットCを載置し、蓋32を閉じてカセット室3A、3B内を搬送室2内と同じ程度の真空度まで真空排気した後、カセット室3A、3BのゲートバルブGを開く。次いで搬送手段5の搬送アーム51が搬出入口31を介してカセット室3AのカセットC内に進入し、ウエハWを受け取る。この場合昇降機構33を間欠的に降下させてカセットCから1枚づつウエハWから搬出され、ウエハWは、搬送アーム53の先端部の保持部の3つの突起部54により保持される。

【0031】搬送アーム53はカセットCから受け取ったウエハWを位置合わせ機構7の回転ステージ71上に載置して、例えば発受光部72によりウエハWの周縁を検出し、その結果にもとづき回転ステージ71を動かしてウエハWのオリフラの向き及び中心の位置合わせを行う。続いてこのウエハWを搬送手段5により搬出入口41を介して例えば真空処理室4A内に搬入する。真空処理室4A内では、サセプタ42に組み合わされた図示しない昇降ピンの昇降動作を介してウエハがサセプタ42上に載置され、サセプタ42及び上部電極43間の高周波電力とマグネット47の磁場とのエネルギーにより得られたプラズマによってエッチングされる。

【0032】カセットC内のウエハWは、上述のような搬送工程により例えば各真空処理室3A～3Cに分配され、並行して真空処理、例えばプラズマエッチングが行われる。処理済みのウエハWは搬送手段5により例えば他方のカセット室3BのカセットC内に受け渡されるが、次に処理されるべきウエハWは、真空処理室3A～3Cで処理が行われている間に位置合わせを行ってバッファステージ22上で待機している。

【0033】そして搬送手段5が駆動されている間はバルブV2を開いてケース部65内を真空排気して既述のように軸受け部64、52b、53bより吸引すると共に不活性ガス供給部24より例えば窒素ガスを搬送室2内に供給する。この不活性ガス供給部24は搬送手段5の回転軸61の上方付近にあるため、前記窒素ガスは主として軸受け部64、52b、53bより既述の経路でケース部65内に流れ込む。

【0034】上述の実施例によれば、搬送室2内に、各々独立して水平に移動自在な3本の搬送アーム51～53を備えた多関節アームよりなる搬送手段5を設けているため、搬送手段5の水平姿勢のとり得る自由度が大きく、搬送アーム51～53によるウエハの搬送経路をアームのストローク範囲内であれば自由に選択できる。従って真空処理室4A～4Cの夫々の搬出入口41及びカセット室3A、3Bの夫々の搬出入口31の向きと搬送手段5との位置関係の自由度が大きいので、搬送室2を

直方体形状に形成し、その一辺に沿って真空処理室4A、4Bの搬出入口41、41を並べると共に、カセット室3A、3Bの搬出入口31、31を並べることができる。このことは換言すれば、搬送室2の形状、真空処理室4A～4C及びカセット室3A、3Bの配置のレイアウトの自由度が大きいことであり、四角形の搬送室2の周りに上述のように真空処理室4A～4C及びカセット室3A、3Bを配置することにより、搬送手段の回転中心に対して放射状に真空処理室やカセット室を放射状に並べていた場合に比べて、装置の配置スペースが狭くて済み、複数の真空処理室を組み合わせた装置を高価なクリーンルーム内に設置するにあたって非常に有効である。更に各室の配置のレイアウトの自由度が大きいことから搬送距離を短くすることもできるため、スループットの向上が図れる。

【0035】また搬送手段5の駆動部6をなす駆動モータを大気側とは気密に区画されたケース部65内に収納しているので回転軸61の軸受け部64として磁性流体シールなどが不要になる。そして搬送手段5の軸受け部64、52b、53bを掃気し、しかも搬送手段2の上方近傍から不活性ガスを供給して各軸受け部64、52b、53bの外から内へ気流を形成しかつラビリンスシールを形成しているため、搬送手段5の駆動に伴って軸受け部から発生したパーティクルの搬送室2内への飛散を防止することができ、微細パターン化する半導体デバイスの製造装置として極めて有効である。なお不活性ガスとして用いるガスは窒素ガスに限らずアルゴンガスやヘリウムガスなどであってもよい。

【0036】そしてまた搬送室2内にバッファステージ22を設ければ、次のウエハを位置合わせを終えてここに待機させておくことができるなど搬送の効率化を図ることができ、スループットが向上する。この場合搬送中のウエハとバッファステージ22上のウエハとが高さ方向に干渉しないようにバッファステージ22を上昇あるいは下降させるようにすれば、真空処理室からカセットCへウエハを搬送する搬送路の近くにバッファステージ22を設けることができる。なお位置合わせ機構7を2個用意してこれらをバッファステージとして兼用させるようにしてもよい。

【0037】更にまた本発明では、上述の実施例の配置のレイアウトに限らず、例えば図5に示すように平面形状が長方形の搬送室2の相対向する長辺に2個づつ真空処理室4A～4Dを並べると共に相対向する短辺に1個づつカセット室3A、3Bを並べるなどのレイアウトを採用することもできる。

【0038】以上において上述の実施例ではカセット室3A、3Bが請求項1の発明の予備真空室に相当するものであるが、この予備真空室としてはカセット室に限らず、1枚だけのウエハを載置するためのロードロック室や、搬送手段を備えた別の搬送室であってもよい。そし

10

20

30

40

50

て真空処理室としてはマグネットを用いたエッチングを行う処理室に限らず、プラズマCVD、熱CVD、アッシング、スパッタリングなどを行う真空処理室であってもよいし、各真空処理室にて別々の真空処理を行うようにしてもよい。なお被処理体としてはウエハに限らずLCD基板などであってもよい。

【0039】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、複数の真空処理室を搬送室に接続する場合に真空処理室の配置のレイアウトの自由度が大きく、真空処理室の搬出入口を搬送室の一辺に並べて配設できるし（請求項2の発明）、また容器載置室についても配置のレイアウトの自由度が大きい（請求項3の発明）。

【0040】請求項4の発明によれば、搬送手段の駆動モータを大気側とは気密に区画されたケース部内に収納しているので磁性流体シールが不要になる。この場合請求項5の発明のようにケース部内を真空排気すると共に多関節アームの関節部の内部を真空排気すれば、軸受け部からのパーティクルのは発生を抑えることができ、更にラビリンスシールを施したり（請求項6の発明）、搬送室内に不活性ガスを通流させてケース部を介して排気すれば（請求項7の発明）、より一層搬送室内へのパーティクルの飛散を防止できる。

【図面の簡単な説明】

*

*【図1】本発明の実施例の全体構成を示す一部破断斜視図である。

【図2】本発明の実施例の全体構成を示す平面図である。

【図3】本発明の実施例の全体構成を示す断面図である。

【図4】搬送手段及びその駆動部を示す縦断側面図である。

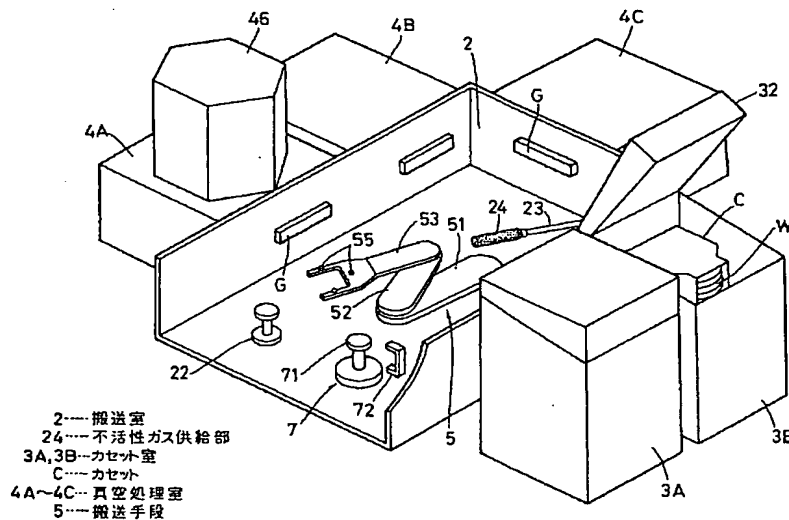
【図5】本発明の他の実施例を示す平面図である。

10 【図6】従来の真空処理装置を示す平面図である。

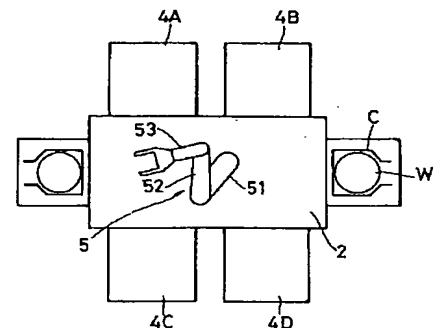
【符号の説明】

- 2 搬送室
- 24 不活性ガス供給部
- 3A、3B カセット室
- 31、41 搬出入口
- 35 真空ポンプ
- 4A～4C 真空処理室
- 5 搬送手段
- 51～53 搬送アーム
- 52a、53a、63 回転軸
- 52b、53b、64 軸受け部
- 6 駆動部
- 65 ケース部

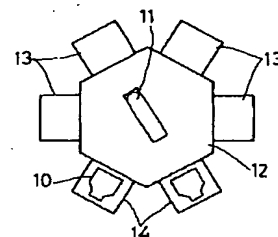
【図1】



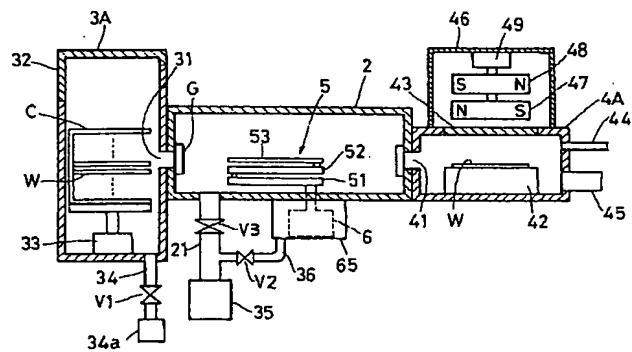
【図5】



【図6】

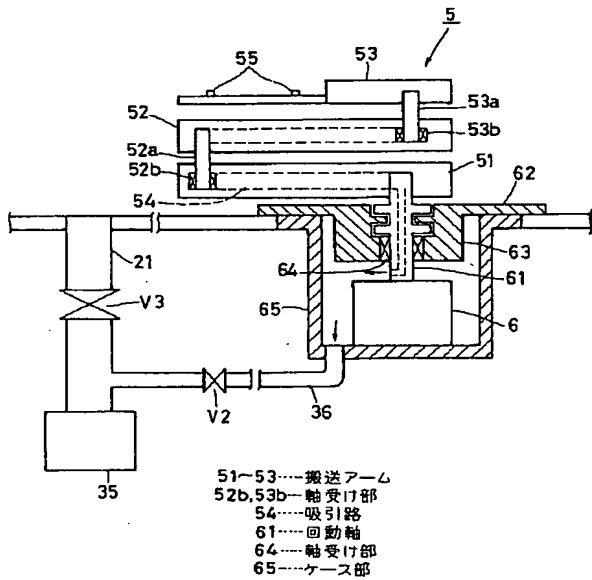


【図 3】



2…搬送室
3A, 3B…カセット室
31, 41…搬出入口
C…カセット
W…半導体ウエハ
4A~4C…真空処理室
5…搬送手段

【図4】



51~53---搬送アーム
52b,53b---軸受け部
54---吸引路
61---回動軸
64---軸受け部
65---ケース部

(72)発明者 青柳 稔
山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1
東京エレクトロン山梨株式会社内

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 2 区分
 【発行日】平成 11 年（1999）8 月 6 日

【公開番号】特開平 7-122618
 【公開日】平成 7 年（1995）5 月 12 日
 【年通号数】公開特許公報 7-1227
 【出願番号】特願平 5-287543
 【国際特許分類第 6 版】

H01L 21/68
 21/02

【F I】

H01L 21/68 A
 21/02 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 10 年 7 月 6 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】 真空処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 減圧雰囲気とされる気密構造の搬送室と、
 この搬送室に搬出入口を介して気密に接続された予備真空室と、
 前記搬送室に搬出入口を介して気密に接続された複数の真空処理室と、
 前記搬送室内に設けられると共に各々独立して水平方向に回転される少なくとも 3 本のアームよりなる多関節型搬送アームを備え、前記予備真空室及び真空処理室間で被処理体を搬送するための搬送手段と、
 を有してなることを特徴とする真空処理装置。

【請求項 2】 少なくとも 2 個の真空処理室の搬出入口は、搬送室の一辺に沿って横に並んで配列されていることを特徴とする請求項 1 の真空処理装置。

【請求項 3】 予備真空室は、被処理体容器を夫々載置するための複数の容器載置室により構成されると共に大気側と搬送室との間に設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 の真空処理装置。

【請求項 4】 減圧雰囲気とされる気密構造の搬送室と、
 この搬送室に搬出入口を介して気密に接続された予備真空室と、
 前記搬送室に搬出入口を介して気密に接続された複数の真空処理室と、
 前記搬送室内に設けられ、前記予備真空室及び真空処理

室間で被処理体を搬送するための水平方向に回転自在な搬送手段と、

この搬送手段の駆動部を収納すると共に搬送手段の回転軸の軸受け部を介して内部空間が前記搬送室内に連通するよう、かつ大気側とは気密に区画されて構成されたケース部と、

を有してなることを特徴とする真空処理装置。

【請求項 5】 搬送手段は、水平方向に駆動される複数のアームよりなる多関節型搬送アームを備え、アームの関節部の軸受け部の内部をアーム内を介して前記ケース部内に連通させる吸引路と、
 このケース部内を真空排気するための真空排気手段と、
 を有してなることを特徴とする請求項 4 の真空処理装置。

【請求項 6】 下段のアームの回転軸の軸受け部及び関節部の軸受け部にラビリンスシールを設けて、搬送室内とケース部内及び吸引路との間をシールすることを特徴とする請求項 4 または 5 の真空処理装置。

【請求項 7】 搬送室内に不活性ガスを供給するための不活性ガス供給部を備え、
 少なくとも搬送手段の搬送動作中には、不活性ガス供給部から不活性ガスを供給し、この不活性ガスを下段のアームの回転軸の軸受け部または関節部の軸受け部からケース体の内部空間を介して真空排気することを特徴とする請求項 4、5 または 6 の真空処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、真空処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体を製造するための真空処理装置の中には、エッチング、成膜処理、アッシング、及びスパッタリングなど種々の装置があり、また装置のタイプとしても枚葉式及びバッチ式のものがある。この種の半導

体製造装置は、半導体の高集積化、高スループット化に対応するため種々の工夫、改良がなされ、例えば枚葉式の真空処理装置については、複数の真空処理室を共通の搬送室に接続し、共通の入出力ポートから各真空処理室に搬送する装置も知られている。

【0003】図6はこのような装置を示す図であり、進退自在及び回転自在な搬送アーム11を備えた搬送室12に複数の真空処理室13及びカセット室14を、搬送アーム11の回転中心に対して放射状に接続して真空処理装置が構成され、半導体ウエハ（以下ウエハという）を例えば25枚収納したウエハカセット10をカセット室14内に搬入し、この中を減圧した後搬送アーム11によりウエハカセット10内のウエハを順次真空処理室13内に搬送し、例えば各真空処理室13内で並行してウエハの処理を行うようにしている。

【0004】このような装置では、真空処理室とロードロック室とを1対1で接続する場合に比べて、複数の真空処理室に対して搬送アームを共通化しているので構成上有利であり、また各真空処理室で異なる処理を行うように構成し、1枚のウエハについて連続処理を行えば、スループットが向上できるなどの利点もある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで搬送アームが直線に沿って進退する構成であるため、各真空処理室及びカセット室を搬送アームの回転中心に対して放射状に配列しなければならないが、周方向に配列される各室間にはスペースがあるといっても、このスペースは現実にはデッドスペースであって、他の装置を配置することはできず、従って装置全体の実際上の占有空間は非常に広いものであり、高価なクリーンルーム内で使用することからすれば、搬送アームの共通化を図っている割にはスペース的にはあまり大きなメリットがなかった。

【0006】また搬送アームは回転する構造であるため、搬送室の底部に回転軸の軸受けが必要となり、搬送アームの駆動時にこの軸受けからパーティクルが発生しやすくなるが、デバイスの微細化に伴い、こうしたパーティクルの除去対策も必要である。

【0007】本発明は、このような事情のもとになされたものであり、その目的は、真空処理室や容器載置室の配置のレイアウトの自由度が大きく、スペース効率の高い真空処理装置を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、減圧雰囲気とされる搬送室内の搬送手段の駆動時におけるパーティクルの飛散を抑えることのできる真空処理装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、減圧雰囲気とされる気密構造の搬送室と、この搬送室に搬送入口を介して気密に接続された予備真空室と、前記搬送室に搬送入口を介して気密に接続された複数の真空処理

室と、前記搬送室内に設けられると共に各々独立して水平方向に回転される少なくとも3本のアームよりなる多関節型搬送アームを備え、前記予備真空室及び真空処理室間で被処理体を搬送するための搬送手段と、を有してなることを特徴とする。

【0010】請求項2の発明は、請求項1または2の発明において、少なくとも2個の真空処理室の搬送入口は、搬送室の一辺に沿って横に並んで配列されていることを特徴とする。

【0011】請求項3の発明は、請求項1または2の発明において、予備真空室は、被処理体容器を夫々載置するための複数の容器載置室により構成されると共に大気側と搬送室との間に設けられていることを特徴とする。

【0012】請求項4の発明は、請求項1または2の発明において、減圧雰囲気とされる気密構造の搬送室と、この搬送室に搬送入口を介して気密に接続された予備真空室と、前記搬送室に搬送入口を介して気密に接続された複数の真空処理室と、前記搬送室内に設けられ、前記予備真空室及び真空処理室間で被処理体を搬送するための水平方向に回転自在な搬送手段と、この搬送手段の駆動モータを収納すると共に搬送手段の回転軸の軸受け部を介して内部空間が前記搬送室内に連通するよう、かつ大気側とは気密に区画されて構成されたケース部と、を有してなることを特徴とする。

【0013】請求項5の発明は、請求項4の発明において、搬送は水平方向に駆動される複数のアームよりなる多関節型搬送アームを備え、アームの関節部の軸受け部の内部をアーム内を介して前記ケース部内に連通させる吸引路と、このケース部内を真空排気するための真空排気手段と、を有してなることを特徴とする。

【0014】請求項6の発明は、請求項4または5の発明において、下段のアームの回転軸の軸受け部及び関節部の軸受け部にラビリンスシールを設けて、搬送室内とケース部内及び吸引路との間をシールすることを特徴とする。

【0015】請求項7の発明は、請求項4、5または6の発明において、搬送室内に不活性ガスを供給するための不活性ガス供給部を備え、少なくとも搬送手段の搬送動作中には、不活性ガス供給部から不活性ガスを供給し、この不活性ガスを下段のアームの回転軸の軸受け部または関節部の軸受け部からケース体の内部空間を介して真空排気することを特徴とする。

【0016】

【作用】請求項1の発明によれば、アームによる被処理体の搬送経路をアームのストローク範囲であれば自由に選択できる。従って真空処理室の搬送入口や予備真空室例えば容器載置室の搬送入口の向きとアームとの位置関係の自由度が大きいため、例えば搬送室の一辺に沿って真空処理室の搬送入口を横に並べることもでき、スペース効率を高めることができる。

【0017】請求項4の発明によれば、搬送手段の駆動モータを大気側とは気密に区画されたケース部内に収納しているため回転軸の軸受け部に磁性流体シールが不要になる。そして搬送手段として多関節型搬送アームを用いる場合、請求項5の発明のように関節部の軸受け部の内部を吸引路及びケース部内を介して、また回転軸の軸受け部をケース部内を介して真空排気することにより軸受け部からのパーティクルの発生を防止でき、請求項6の発明のようにラビリンスシールを形成したり、請求項7の発明のように不活性ガスを連続させればパーティクルの飛散をより確実に防止できる。

【0018】

【実施例】図1及び図2は、夫々本発明の実施例の全体構成を示す一部破断斜視図及び平面図である。図中2は搬送室であり、この搬送室2は、直方体形状に形成された気密構造のチャンバよりなる。この搬送室2には、一方の長辺に沿って2個のウエハの搬出入口31、31が側壁に形成されており、ウエハカセットCが載置される気密構造の2個のカセット室3A、3Bが夫々前記搬出入口31、31を介して搬送室2に気密に接続されている。

【0019】前記ウエハカセット（以下単にカセットという。）Cは、25枚のウエハを収納する容器であり、カセット室3A、3Bは、この実施例では容器載置部に相当する。カセット室3A、3Bの上部には、カセットCを取り入れ、取り出しできるように前後に開閉自在な蓋部32が形成されると共に、内部には図3に示すように、カセットCを間欠的に昇降させるための昇降機構33が設けられ、また底部には排気管34が接続されている。この排気管34はバルブV1を介して真空ポンプ34a例えばドライポンプに接続されている。

【0020】更に前記搬送室2には、他方の長辺に沿って2個のウエハの搬出入口41、41が側壁に形成されており、これら搬出入口41、41を介して2個の真空処理室、例えばマグネットを用いたプラズマエッチングを行うための真空処理室4A、4Bが搬送室2に気密に接続されている。またこの例では、搬送室2の短辺側にも真空処理室4Cが搬出入口41を介して気密に接続されている。なおカセット室3A、3Bの各搬出入口31、及び真空処理室4A～4Cの各搬出入口には、ゲートバルブG（符号共通）が設けられている。

【0021】前記真空処理室4A（4B、4C）には、図3に示すようにサセプタを兼用する下部電極42、上部電極43が設けられると共に処理ガス供給管44及び排気管45が接続されている。上部電極43の上方には、マグネット収納用の筐体46が真空処理室とは分割されて設けられており、この中には真空処理室4A（4B、4C）内に磁場を形成するマグネット47及び磁場漏洩防止用のマグネット48がモータ49で回転されるように配設されている。

【0022】前記搬送室2内には、前記カセット室3A、3B及び真空処理室4A～4C間でウエハWを搬送するための搬送手段5が設けられている。前記搬送手段5は、各々独立して水平方向に回転される3本のアーム51、52、53を備えた多関節型搬送アームよりなり、下段のアーム51は、図4に示すように搬送室の下部に設けられた駆動部6より伸びる回転軸61に取り付けられている。搬送室2の底面部には、アーム51の取り付け用の穴が形成されており、この穴を覆うようにフランジ部62が前記底面部に対して着脱自在に設けられている。

【0023】前記フランジ部62の中央部には下方側に伸びる円筒部63が形成され、この円筒部63の内壁と回転軸61との間には、軸受け部64が介装されている。また前記フランジ部62の下方側には、気密構造の円筒状のケース部65が取り付けられ、ケース部65内の空間は大気側と気密に区画されている。

【0024】前記駆動部6は、前記3本のアーム51～53に対応して3個の駆動モータを備えており、また前記回転軸61の内部には、上段及び中段のアーム52、53を夫々独立して駆動するための回転軸（図示せず）が設けられている。そして上段及び中段のアーム52、53の間には、上段のアーム53を回転させる回転軸53a及び軸受け部53bが設けられると共に、中段及び下段のアーム51、52の間には、上段のアーム53用の回転軸（図示せず）を内蔵した、中段のアーム52を回転させる回転軸52a及び軸受け部52bが設けられている。中段及び下段のアーム51、52の内部には、駆動部6の駆動により上段及び中段のアーム52、53が独立して駆動されるようにベルトやブリーなどの伝達機構が組み込まれていると共に、関節部の軸受け部52b、53bで発生したパーティクルを吸引するための吸引路（点線で示す）54が形成され、この吸引路54は、前記回転軸61内を通してケース部65の内部空間に開口している。

【0025】前記ケース部65には、排気管36が接続され、この排気管36は、バルブV2を介して前記真空ポンプ35例えばターボ分子ポンプに接続されている。従ってバルブV2を開くと、ケース部65の内部空間が真空排気され、これにより各軸受け部64、52b、53bで発生したパーティクルがケース部65の内部空間を介して排気管36内に排出されることとなる。更に前記軸受け部64と搬送室2内との間にはラビリンス（迷路）シールが形成されている。即ち回転軸64と円筒部63とは、これらの間の間隙が入り込んだ形状となるように構成されている。

【0026】前記上段のアーム53のウエハ保持部には、例えばウエハを安定して保持できる3個所の位置に、摩擦によりパーティクルの発生しにくい材質例えばフッ素樹脂よりなる突起部55が設けられており、この

ように構成すればウエハをアーム53に保持したときにウエハの位置ずれを防止でき、ウエハ自身のダメージもない。

【0027】前記搬送室2には排気管21が接続されており、この排気管21はバルブV3を介して前記真空ポンプ35に接続されている。また前記搬送室2内には、ウエハを一時的に載置するための昇降自在なバッファステージ22と、ウエハのオリエンテーションフラット（以下「オリフラ」という。）の向き及び中心位置を合わせるための位置合わせ機構7とが配置されている（図1及び図2参照）。この位置合わせ機構7は、X、Y、Z及びθ方向に移動可能な回転ステージ71、及びウエハの周縁部を光学的に検出する発受光部72などを備えている。

【0028】また前記搬送室2内には、図1及び図2に示すように不活性ガス例えば窒素ガスを供給するための不活性ガス供給管23が前記下段のアーム51の回転中心付近の上方位置まで延び出して配管されており、この不活性ガス供給管23の先端部には、例えば焼結金属よりなる不活性ガス供給部24が形成されている。前記不活性ガス供給管23の基端側は例えば窒素ガス供給源25に接続されている。

【0029】次に上述実施例の作用について述べる。先ずゲートバルブGを閉じて搬送室2及び真空処理室4A～4C内を夫々真空排気する。搬送室2内の真空排気初期時（粗引き時）には、バルブV2を開いて真空ポンプ35により排気管36を介してケース部65内を真空排気すると共に、不活性ガス供給管23より不活性ガス供給部24を介して不活性ガス例えば窒素ガスを搬送室2内に供給する。これにより搬送室2内の気体が排気管21からの経路に加えて、回転軸61の軸受け部64→ケース部65→排気管36の経路、及び搬送手段5の関節部の軸受け部52b、53b→吸引路54→ケース部65→排気管36の経路で排気される。そして搬送室2内がある程度減圧された後バルブV2を閉じ、その後は排気管21を通じて例えば50～900mTorrの真空度まで減圧する。

【0030】一方カセット室3A、3Bの蓋32を開き、被処理体であるウエハWを25枚収納した容器としてのカセットCをウエハWが水平になる姿勢で例えば一方のカセット室3A（搬入用カセット室3A）内の昇降機構33上に例えばオペレータにより載置すると共に、他方のカセット室3B（搬出用カセット室3B）内に空のカセットCを載置し、蓋32を閉じてカセット室3A、3B内を搬送室2内と同じ程度の真空度まで真空排気した後、カセット室3A、3BのゲートバルブGを開く。次いで搬送手段5のアーム51が搬出入口31を介してカセット室3AのカセットC内に進入し、ウエハWを受け取る。この場合昇降機構33を間欠的に降下させてカセットCから1枚づつウエハWから搬出され、ウエ

ハWは、アーム53の先端部の保持部の3つの突起部54により保持される。

【0031】アーム53はカセットCから受け取ったウエハWを位置合わせ機構7の回転ステージ71上に載置して、例えば発受光部72によりウエハWの周縁を検出し、その結果にもとづき回転ステージ71を動かしてウエハWのオリフラの向き及び中心の位置合わせを行う。続いてこのウエハWを搬送手段5により搬出入口41を介して例えば真空処理室4A内に搬入する。真空処理室4A内では、サセプタ42に組み合わされた図示しない昇降ピンの昇降動作を介してウエハがサセプタ42上に載置され、サセプタ42及び上部電極43間の高周波電力とマグネット47の磁場とのエネルギーにより得られたプラズマによってエッチングされる。

【0032】カセットC内のウエハWは、上述のような搬送工程により例えば各真空処理室3A～3Cに分配され、並行して真空処理、例えばプラズマエッチングが行われる。処理済みのウエハWは搬送手段5により例えば他方のカセット室3BのカセットC内に受け渡されるが、次に処理されるべきウエハWは、真空処理室3A～3Cで処理が行われている間に位置合わせを行ってバッファステージ22上で待機している。

【0033】そして搬送手段5が駆動されている間はバルブV2を開いてケース部65内を真空排気して既述のように軸受け部64、52b、53bより吸引すると共に不活性ガス供給部24より例えば窒素ガスを搬送室2内に供給する。この不活性ガス供給部24は搬送手段5の回転軸61の上方付近にあるため、前記窒素ガスは主として軸受け部64、52b、53bより既述の経路でケース部65内に流れ込む。

【0034】上述の実施例によれば、搬送室2内に、各々独立して水平に移動自在な3本のアーム51～53を備えた多関節型搬送アームよりなる搬送手段5を設けているため、搬送手段5の水平姿勢のとり得る自由度が大きく、アーム51～53によるウエハの搬送経路をアームのストローク範囲内であれば自由に選択できる。従って真空処理室4A～4Cの夫々の搬出入口41及びカセット室3A、3Bの夫々の搬出入口31の向きと搬送手段5との位置関係の自由度が大きいため、搬送室2を直方体形状に形成し、その一辺に沿って真空処理室4A、4Bの搬出入口41、41を並べると共に、カセット室3A、3Bの搬出入口31、31を並べることができる。このことは換言すれば、搬送室2の形状、真空処理室4A～4C及びカセット室3A、3Bの配置のレイアウトの自由度が大きいため、四角形の搬送室2の周りに上述のように真空処理室4A～4C及びカセット室3A、3Bを配置することにより、搬送手段の回転中心に対して放射状に真空処理室やカセット室を放射状に並べていた場合に比べて、装置の配置スペースが狭くて済み、複数の真空処理室を組み合わせた装置を高価なク

リーンルーム内に設置するにあたって非常に有効である。更に各室の配置のレイアウトの自由度が大きいため、スループットの向上が図れる。

【0035】また搬送手段5の駆動部6をなす駆動モータを大気側とは気密に区画されたケース部65内に収納しているので回転軸61の軸受け部64として磁性流体シールなどが不要になる。そして搬送手段5の軸受け部64、52b、53bを掃気し、しかも搬送手段2の上方近傍から不活性ガスを供給して各軸受け部64、52b、53bの外から内へ気流を形成しかつラビリンスシールを形成しているため、搬送手段5の駆動に伴って軸受け部から発生したパーティクルの搬送室2内への飛散を防止することができ、微細パターン化する半導体デバイスの製造装置として極めて有効である。なお不活性ガスとして用いるガスは窒素ガスに限らずアルゴンガスやヘリウムガスなどであってもよい。

【0036】そしてまた搬送室2内にバッファステージ22を設ければ、次のウエハを位置合わせを終えてここに待機させておくことができるなど搬送の効率化を図ることができ、スループットが向上する。この場合搬送中のウエハとバッファステージ22上のウエハとが高さ方向に干渉しないようにバッファステージ22を上昇あるいは下降させるようにすれば、真空処理室からカセットCへウエハを搬送する搬送路の近くにバッファステージ22を設けることができる。なお位置合わせ機構7を2個用意してこれらをバッファステージとして兼用させるようにしてもよい。

【0037】更にまた本発明では、上述の実施例の配置のレイアウトに限らず、例えば図5に示すように平面形状が長方形の搬送室2の相対向する長辺に2個ずつ真空処理室4A～4Dを並べると共に相対向する短辺に1個ずつカセット室3A、3Bを並べるなどのレイアウトを採用することもできる。

【0038】以上において上述の実施例ではカセット室3A、3Bが請求項1の発明の予備真空室に相当するものであるが、この予備真空室としてはカセット室に限らず、1枚だけのウエハを載置するためのロードロック室や、搬送手段を備えた別の搬送室であってもよい。そして真空処理室としてはマグネットを用いたエッチングを行う処理室に限らず、プラズマCVD、熱CVD、アッシング、スパッタリングなどを行う真空処理室であってもよいし、各真空処理室にて別々の真空処理を行うよう

にしてもよい。なお被処理体としてはウエハに限らずLCD基板などであってもよい。

【0039】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、複数の真空処理室を搬送室に接続する場合に真空処理室の配置のレイアウトの自由度が大きく、真空処理室の搬出入口を搬送室の一辺に並べて配設できるし（請求項2の発明）、また容器載置室についても配置のレイアウトの自由度が大きい（請求項3の発明）。

【0040】請求項4の発明によれば、搬送手段の駆動モータを大気側とは気密に区画されたケース部内に収納しているので磁性流体シールが不要になる。この場合請求項5の発明のようにケース部内を真空排気すると共に多関節型搬送アームの関節部の内部を真空排気すれば、軸受け部からのパーティクルのは発生を抑えることができ、更にラビリンスシールを施したり（請求項6の発明）、搬送室内に不活性ガスを流通させてケース部を介して排気すれば（請求項7の発明）、より一層搬送室内へのパーティクルの飛散を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の全体構成を示す一部破断斜視図である。

【図2】本発明の実施例の全体構成を示す平面図である。

【図3】本発明の実施例の全体構成を示す断面図である。

【図4】搬送手段及びその駆動部を示す縦断側面図である。

【図5】本発明の他の実施例を示す平面図である。

【図6】従来の真空処理装置を示す平面図である。

【符号の説明】

- 2 搬送室
- 24 不活性ガス供給部
- 3A、3B カセット室
- 31、41 搬出入口
- 35 真空ポンプ
- 4A～4C 真空処理室
- 5 搬送手段
- 51～53 アーム
- 52a、53a、63 回転軸
- 52b、53b、64 軸受け部
- 6 駆動部
- 65 ケース部